

Pengaruh Perbedaan Dosis Infeksi *Ascaridia galli* dan Pemberian Piperazin terhadap Jumlah Cacing dan Bobot Badan Ayam Petelur

(Effect of different Dosage Infection *Ascaridia galli* and Piperazine Treatment on Total Worm and Layers' Body Weight)

L Zalizar^{1*} dan F Satrija²

¹ Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang,
Jl Raya Tlogomas 246 Malang, Indonesia, Telp 0341-464318 pes 114/175

² Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor
Jl. Agathis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Correspondence author email: lilizalzarthahir@yahoo.com

Abstract. The aim of this research was to study effect of different dosage Infection *Ascaridia galli* (*A. galli*) and anthelmintic piperazine treatment to total worm and layers' body weight. The research was based on Randomized Completely Design with Factorial (3x2) pattern. The first factor was *A. galli* infected dosage (0, 200x 4 and 2000x 4 infective eggs) and the second was anthelmintic treatments (without and with piperazine treatment). The result showed that until 6 weeks after infection, only larvae were found in chicks, the adult and egg worms were not found. The infection dosages and piperazine treatment influenced the larvae total. Larvae total in light and heavy dose infection that had piperazine treatment lower than group without piperazine. The infection dosages and piperazine treatment influenced body weight two and four weeks after the anthelmintic treatment. Body weight in group with heavy dose infection after two and four weeks had piperazine treatment were higher than group that had heavy dose infection but without the anthelmintic medication. Body weight in group with light and heavy dose infection after four weeks had piperazine treatment were not difference with group without infection. The piperazine effication to larvae only reached 69% (ineffective) in light dose and 85% (moderate effective) in high dose infection.

Key Words: Infection dose, *Ascaridia galli*, piperazine, worm, layers' body weight

Pendahuluan

Infeksi cacing *Ascaridia galli* (*A. galli*) dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar setiap tahun. Ayam-ayam yang terinfeksi atau diinfeksi buatan dengan cacing tersebut menyebabkan perlambatan pertumbuhan dan penurunan penambahan bobot badan (Soulsby, 1982; Symons, 1989; Zalizar dan Rahayu, 2001; Tabbu 2002) dan penurunan produksi telur (Suweta *et al.*, 1977). Infeksi cacing *A. galli* menyebabkan luas permukaan vili usus halus ayam *starter* 20% lebih kecil daripada kelompok tanpa infeksi dan terjadi perlambatan pertumbuhan sebesar 12.31% (Zalizar *et al.*, 2006).

Hasil penelitian Zalizar *et al.* (2007), infeksi cacing *A. galli* menyebabkan kualitas telur menjadi rendah akibat penurunan berat telur mencapai 5.35%, kerabang telur lebih tipis dengan persentase penurunan tebal kerabang

sebesar 5.55% dan penurunan kadar kalsium di serum sebesar 36.26%. Ternak yang sedang mengalami infeksi cacing *A. galli* dengan derajat infeksi yang berat tidak dapat memberikan respon kebal yang baik terhadap vaksinasi (titer antibodi rendah) dan dapat menyebabkan kegagalan vaksinasi (Horning *et al.*, 2003).

Selama ini pengendalian infeksi cacing parasit saluran pencernaan dapat dilakukan dengan perbaikan tata laksana peternakan dan pemberian antelmintika. Perbaikan tata laksana peternakan dimaksudkan untuk mengurangi peluang terjadinya infeksi atau terjadinya kontak antara inang dan parasit. Sedangkan pemberian antelmintika dimaksudkan untuk menekan jumlah cacing yang terdapat pada tubuh ternak ke tingkat yang tidak membahayakan. Menurut Satrija *et al.* (2003), pengendalian kecacingan pada unggas dapat dilakukan antara lain dengan pengaturan kepadatan kandang dan struktur flock, higiene kandang dan pemberian antelmintika.

Pada peternakan ayam petelur komersial daerah Kabupaten Bogor sudah terbiasa memberikan antelmintika terhadap ayam petelur. Sebanyak 67% petugas layanan kesehatan hewan menyatakan bahwa penggunaan antelmintika di peternakan ayam petelur di wilayah tersebut setiap 3 bulan sekali dan 33% berpendapat setiap 2 bulan sekali. Jenis antelmintika yang paling sering digunakan adalah piperazin, albendazol dan levamisol (Zalizar *et al.*, 2006a).

Mengingat pola pemberian antelmintika yang digunakan di lapangan dengan jenis dan jangka waktu yang berbeda maka perlu diteliti apakah yang metode diterapkan sudah efektif untuk mengendalikan kecacingan. Selain itu di lapangan, derajat infeksi kecacingan pada ayam dapat bervariasi dari ringan sampai berat sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui apakah pemberian antelmintika pada ayam dengan dosis infeksi yang berbeda akan menyebabkan perbedaan kemampuan obat tersebut dalam menurunkan jumlah cacing dan bagaimana hubungannya kondisi tersebut dengan bobot badan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian piperazin terhadap ayam petelur yang diinfeksi telur cacing *A. galli* dengan dosis ringan dan berat terhadap penurunan jumlah cacing (efikasi obat) dan bobot badan ayam petelur. Diharapkan hasil penelitian ini sebagai bahan informasi mengenai pengaruh perbedaan dosis infeksi dan pemberian antelmintika terhadap jumlah cacing dan bobot badan ayam petelur pada masa *grower*.

Metode Penelitian

Hewan Percobaan

Pada penelitian ini digunakan 126 ekor ayam petelur Isa Brown yang dipelihara dari mulai umur sehari sampai 13 minggu. Ayam diberi pakan standar untuk ayam petelur periode *grower* dan air minum *ad libitum*. Untuk mencegah penyakit lain dilakukan vaksinasi Newcastle Disease (ND), Gumboro, Infectious Bronchitis, Coryza, Avian Influenza dan Egg Drop Syndrom/EDS.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3x2). Faktor pertama yaitu dosis infeksi cacing *A. galli* dan

faktor kedua pemberian antelmintika. Ayam coba dibagi menjadi enam kombinasi kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri atas tiga ulangan dengan setiap ulangan terdiri dari tujuh ekor ayam coba. Pada saat ayam berumur satu minggu masing-masing tiga kelompok diinfeksi telur *A. galli* dengan dosis 0, 200 dan 2000 telur per ekor diberikan sekali seminggu sekali sampai ayam berumur lima minggu. Setelah ayam berumur delapan minggu, satu kelompok pada masing-masing dosis infeksi dan kontrol tanpa infeksi diobati dengan piperazin dosis tunggal sebesar 120mg/kg BB. Pengobatan dengan antelmintika dilakukan dengan cara diberikan langsung peroral (dicekok).

Peubah yang Diukur

1. TTGT , Larva dan Cacing Dewasa

Penghitungan jumlah telur cacing dalam tiap gram tinja (TTGT) dilakukan seminggu sekali mulai umur enam minggu pasca infeksi dan kemudian diulangi setiap minggu sampai akhir penelitian dengan metode McMaster yang sudah dimodifikasi (Kusumamihardja, 1992). Pengamatan terhadap TTGT dilakukan pada semua ayam di masing-masing kelompok. Jumlah larva dan cacing dewasa yang terdapat dalam saluran cerna diamati pada dilakukan seminggu sebelum dan setelah pemberian antelmintika dengan cara memotong tiga ekor ayam sebagai sampel dari setiap kelompok perlakuan. Pengamatan larva pada lumen usus memakai metode menurut Kusumamihardja (1992), sedangkan pada mukosa usus menurut Bauer (2001).

2. Bobot Badan

Pengamatan bobot badan dilakukan sebelum pemberian antelmintika piperazin serta dua dan empat minggu pasca pengobatan. Penimbangan dilakukan dengan cara mengambil seluruh ayam pada setiap ulangan dari masing-masing kelompok. Timbangan yang digunakan adalah Salter (Salter Weigh Tronix, Inggris dengan kapasitas minimal 500 mg dan maksimal 10 kg). Setiap ekor ayam ditimbang satu persatu dengan cara digantung dengan tali dengan kaki di atas dan dikaitkan ke alat timbangan tersebut.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada program SAS versi 6.12. Apabila perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) maka

Tabel 1. Rancangan penelitian

Dosis infeksi	B ₀ (Tanpa diobati)	B ₁ (Diobati Piperazin)
A ₀ (Tanpa infeksi)	A ₀ B ₀	A ₀ B ₁
A ₁ (200 x 4 telur <i>A. galli</i>)	A ₁ B ₀	A ₁ B ₁
A ₂ (2000 x 4 telur <i>A. galli</i>)	A ₂ B ₀	A ₂ B ₁

dilanjutkan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Efikasi antelmintika yang digunakan dalam penelitian ini dihitung dengan mengukur persentase penurunan jumlah cacing dewasa/larva (*Worm Count Reduction/WCR*) setelah pemberian antelmintika dengan rumus Presidente (1985) sebagai berikut:

$$WCR \% = [(K - T) / K] \times 100 \%$$

dimana:

K = Rataan ukur jumlah cacing yang ditemukan setelah penyembelihan pada ayam petelur kontrol positif

T = Rataan ukur jumlah cacing yang ditemukan setelah penyembelihan pada ayam petelur yang diberi antelmintika.

Hasil dan Pembahasan

Efikasi Antelmintika Piperazin terhadap Larva Cacing *A. galli*

Hasil penelitian menunjukkan sampai enam minggu pasca infeksi tidak didapatkan cacing dewasa dan telur cacing, namun hanya terdapat larva cacing. Perhitungan efikasi obat menurut rumus Presidente (1985) didapatkan bahwa efikasi piperazin terhadap ayam yang mendapatkan dosis infeksi cacing rendah mencapai 69%, sedangkan pada dosis infeksi berat mencapai 85%. Menurut kriteria efikasi antelmintika menurut lembaga internasional yang mempelajari perkembangan antelmintika (WAAVP) maka piperazin yang digunakan pada penelitian ini tidak efektif pada ayam yang mendapat dosis infeksi ringan namun cukup efektif pada ayam yang mendapat infeksi berat (Wood *et al.*, 1995).

Efikasi piperazin pada ayam yang mendapat infeksi berat menurut rumus Presidente (1985) lebih tinggi daripada yang ringan. Hal tersebut kemungkinan berhubungan dengan kepadatan parasit tersebut pada jaringan usus pada kelompok infeksi berat menyebabkan larva lebih cepat masuk ke dalam lumen. Akibatnya efektivitas obat piperazin dalam membunuh larva di dalam lumen usus lebih tinggi.

Pemberian piperazin pada penelitian ini dengan dosis tunggal sebesar 120 mg/kg BB namun efikasi obat tersebut pada ayam petelur di bawah 90%. Sedangkan menurut Vercruyse *et al.* (2002), penggunaan antelmintika pada unggas sebaiknya menggunakan obat yang mempunyai efikasi 90% atau lebih. Penggunaan antelmintika yang mempunyai efikasi yang tinggi akan mengurangi peluang terjadinya resistensi terhadap obat tersebut di masa datang.

Pengaruh Perbedaan Dosis Infeksi dan Pemberian Piperazin terhadap Jumlah Larva Cacing Dua Minggu Pasca Pengobatan

Jumlah larva dalam lumen dan jaringan usus ayam dipengaruhi secara oleh dosis infeksi dan pemberian antelmintika piperazin (Tabel 2). Jumlah larva pada kelompok yang diinfeksi (dengan dosis berat dan ringan) dan tidak diberi obat piperazin (A₂B₀ dan A₁B₀) lebih tinggi dibandingkan kelompok lain yang mendapat pengobatan (P<0.01). Jumlah larva pada kelompok yang diinfeksi dengan dosis berat setelah dua minggu pasca pengobatan piperazin (A₂B₁) tidak berbeda dengan kelompok yang diinfeksi dengan dosis ringan (A₁B₁).

Kelompok ayam dengan dosis infeksi berat dan tidak mendapat pengobatan antelmintika jumlah larvanya lebih tinggi daripada kelompok dosis infeksi berat maupun ringan yang mendapat pengobatan. Demikian pula pada kelompok dosis infeksi ringan dan tidak mendapat pengobatan jumlah larva yang ditemukan lebih banyak daripada kelompok dosis infeksi ringan dan kelompok tanpa infeksi yang mendapat pengobatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis infeksi maka peluang parasit untuk bertahan di dalam tubuh inang lebih besar. Namun dosis infeksi sebaiknya tidak melampaui dosis ambang tanggap kebal tubuh karena hal ini akan merangsang reaksi kekebalan tubuh inang untuk melawan parasit tersebut seperti yang dilaporkan oleh Tiuria *et al.* (2000).

Pemberian antelmintika berpengaruh sangat nyata (P<0.01) terhadap pengurangan jumlah

larva. Jumlah larva cacing kelompok yang diobati antelmintika lebih sedikit dari yang tidak diobati. Piperazin merupakan antelmintika yang menyebabkan kelumpuhan pada otot cacing sehingga cacing mudah dikeluarkan oleh gerakan peristaltik usus (Permin dan Hansen 1998; Bjørn 1992; Sukarban dan Santoso 1980). Piperazin dan garam-garamnya bertindak menghambat reseptor substansi gama-aminobutyric acid (GABA) yang merangsang "flaccid paralysis" pada parasit nematoda. Hal ini diakibatkan oleh terjadi hiperpolarisasi membran sel (Rew dan Fetterer, 1986; [EMEAU 2001]). Walaupun piperazin sangat efektif untuk mengeluarkan cacing *Ascaridia galli* dewasa tapi menurut Gordon dan Jordan (1982), kurang efektif untuk mengeluarkan larva cacing yang masih berada di jaringan. Namun menurut Anonim (2008), antelmintika yang paling tepat untuk larva dan cacing *A. galli* yaitu piperazin.

Pengaruh Perbedaan Dosis Infeksi dan Pemberian Piperazin terhadap Bobot Badan (g) ayam Dua Minggu Pasca Pengobatan

Pada Tabel 3, kelompok ayam yang diinfeksi dengan dosis berat dan tidak diobati piperazin (A_2B_0) memiliki bobot badan lebih rendah daripada yang diinfeksi dengan dosis ringan dan diobati (A_1B_0). Hal tersebut menunjukkan perbedaan dosis infeksi menyebabkan perbedaan bobot badan ($P < 0.01$). Hal tersebut juga sama dengan yang dilaporkan oleh Matta dan Ahluwalia (1980), setelah 20 minggu diinfeksi, ayam yang mendapat dosis infeksi 1000 telur *A. galli* menyebabkan penurunan bobot badan sebesar 600 gram, sedangkan yang diinfeksi oleh 500 telur *A. galli* menyebabkan penurunan bobot badan sebesar 320 gram.

Hasil penelitian Zalizar *et al.* (2006b) memperlihatkan bahwa persentase per-lambatan pertumbuhan ayam starter pada 2, 4 dan 6 minggu pasca infeksi *A. galli* pada kelompok yang mendapat dosis ringan (800 telur infeksi) yaitu 5,11 ; 9,43 dan 5,08%. Sedangkan persentase perlambatan per-tumbuhan pada 2, 4 dan 6 minggu pasca infeksi pada kelompok infeksi berat (8000 telur infeksi) yaitu 19,48; 20,08 dan 12,31%.

Semakin tinggi dosis infeksi telur cacing *A. galli*

akan menyebabkan peningkatan kerusakan usus halus. Kerusakan akibat infeksi *A. galli* terlihat selama masa prepaten ketika larva-larvanya berada di dalam jaringan usus dan menyebabkan enteritis yang biasanya kataralis namun pada infeksi berat bisa terjadi hemoragi (Soulsby, 1982). Menurut Zalizar *et al.* (2006b), infeksi cacing *A. galli* dengan dosis berat (2000 telur infeksi x 4) menyebabkan terjadinya degenerasi dan nekrosis pada sel-sel epitel usus halus dan menyebabkan penurunan luas permukaan vili sebesar 20%. Penurunan luas permukaan vili usus halus mengurangi kemampuan usus halus dalam penyerapan zat-zat makanan (Iji *et al.*, 2001) sehingga akibatnya bobot badan hewan menurun. Penurunan bobot badan juga terjadi karena larva cacing tersebut menyerap zat-zat makanan yang terdapat di usus halus.

Dua minggu pasca pemberian antelmintika belum memperlihatkan peningkatan bobot badan yang nyata (Tabel 3). Hal ini terlihat pada bobot badan pada kelompok yang diobati tidak berbeda dengan yang tidak diobati baik pada yang diinfeksi dosis ringan maupun berat (Dibandingkan antara A_2B_1 dan A_1B_1 dengan A_2B_0 dan A_1B_0). Hal tersebut karena walaupun piperazin dapat membunuh cacing namun untuk meningkatkan bobot badan diperlukan waktu untuk pemulihan kerusakan jaringan usus halus agar proses pencernaan dan penyerapan pakan dapat berlangsung dengan baik.

Pengaruh Perbedaan Dosis Infeksi dan Pemberian Piperazin terhadap Bobot Badan (g) Empat Minggu Pasca Pengobatan

Empat minggu setelah pengobatan, pada kelompok yang diinfeksi *A. galli* dan diobati piperazin (A_1B_1 dan A_2B_1) sebagian besar jaringan usus kemungkinan sudah pulih dari kerusakan sehingga penyerapan zat-zat makanan dapat berlangsung lebih baik dan bobot badannya tidak berbeda dengan kelompok yang tidak diinfeksi (A_0B_1). Hal tersebut menunjukkan bahwa walaupun infeksi cacing dapat menurunkan bobot badan ayam, namun dengan bantuan pengobatan dengan piperazin dapat menyebabkan bobot badan ayam kembali sama dengan kelompok yang tidak diinfeksi dengan cacing dalam waktu empat minggu pasca pengobatan (Tabel 4).

Tabel 2. Pengaruh Perbedaan Dosis Infeksi *A. galli* dan Pemberian Antelmintika Piperazin terhadap Jumlah Larva (ekor) Dua Minggu Pasca Pengobatan

Dosis Infeksi	Perlakuan	
	B ₀ (tanpa diobati)	B ₁ (diobati piperazin)
A ₀ (tanpa infeksi)	0 ^b	0 ^a
A ₁ (diinfeksi 200 telur x 4)	12.18 ± 1.40 ^a	3.79 ± 1.40 ^b
A ₂ (diinfeksi 2000 telur x4)	16.78 ± 1.88 ^a	2.47 ± 1.19 ^b

Tanda superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada P<0.05

Tabel 3. Pengaruh perbedaan dosis infeksi *A. galli* dan pemberian antelmintika piperazin terhadap bobot badan (g) dua minggu pasca pengobatan

Dosis Infeksi	Perlakuan	
	B ₀ (tanpa diobati)	B ₁ (diobati piperazin)
A ₀ (tanpa infeksi)	932.22 ± 12.62 ^a	901.22 ± 26.20 ^a
A ₁ (diinfeksi 200 telur x 4)	876.67 ± 32.83 ^b	888.89 ± 20.09 ^b
A ₂ (diinfeksi 2000 telur x4)	843.33 ± 25.17 ^c	851.11 ± 30.97 ^c

Tanda superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada P<0.05

Tabel 4. Pengaruh perbedaan dosis infeksi *A. galli* dan pemberian antelmintika piperazin terhadap bobot badan (g) empat minggu pasca pengobatan

Dosis Infeksi	Perlakuan	
	B ₀ (tanpa diobati)	B ₁ (diobati piperazin)
A ₀ (tanpa infeksi)	1135.23 ± 25.96 ^a	1123.81 ± 7.05 ^a
A ₁ (diinfeksi 200 telur x 4)	1112.33 ± 16.80 ^a	1137.14 ± 10.78 ^a
A ₂ (diinfeksi 2000 telur x4)	1059.05 ± 39.24 ^b	1093.33 ± 56.45 ^a

Tanda superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada P<0.05

Bobot badan kelompok yang diinfeksi dosis berat tapi diobati piperazin (A₂B₁) lebih tinggi (P<0.01) daripada kelompok yang diinfeksi berat tapi tidak diobati (Tabel 4). Penelitian ini mendukung pendapat Beriajaya dan Stevenson (1985), bobot badan domba setelah pemberian antelmintika piperazin lebih tinggi daripada kelompok yang tidak diobati.

Bobot badan kelompok yang diinfeksi dosis ringan dan diobati piperazin (A₁B₁) tidak berbeda dengan yang tidak diobati (A₁B₀). Hal tersebut menunjukkan pada dosis infeksi ringan, kekebalan tubuh dapat melawan infeksi cacing sehingga kerusakan jaringan usus halus dapat pulih tanpa pengobatan, terlihat dari bobot badan ayam yang tidak berbeda dengan yang diobati. Infeksi cacing *A. galli* dapat merangsang reaksi kekebalan inang yang menyebabkan fertilitas telur cacing menurun (Tiuria *et al.*, 2000).

Kondisi ini berbeda dengan kelompok yang

diinfeksi dengan dosis berat apabila tidak diobati maka bobot badannya tetap lebih rendah dari kelompok yang diobati (P<0.01). Menurut hasil penelitian Zalizar *et al.* (2006b), infeksi berat *A.galli* (2000x4 telur cacing), dapat menyebabkan kematian jaringan (nekrosis) jaringan usus halus dan menyebabkan sebagian sel-sel epitel digantikan oleh jaringan ikat. Kedua hal tersebut dapat menurunkan kemampuan usus dalam pencernaan dan penyerapan makanan. Pada penelitian ini dosis infeksi berat menggunakan 2000x4 atau 8000 telur infeksi, sedangkan menurut Symons (1989), dengan dosis 5000 telur infeksi sudah menyebabkan malabsorpsi di duodenum yang merupakan tempat penyerapan zat-zat makanan utama. Penurunan bobot badan pada kelompok yang tidak diobati diakibatkan karena adanya kerusakan pada usus halus dan karena larva cacing menyerap zat-zat makanan yang terdapat di organ tersebut.

Kesimpulan

Dosis infeksi dan pemberian antelmintika piperazin mempengaruhi jumlah larva cacing *Ascaridia galli*. Jumlah larva pada kelompok yang diinfeksi dengan dosis ringan maupun berat dan mendapat pengobatan piperazin, lebih rendah daripada kelompok yang tidak diobati. Dosis infeksi dan pemberian piperazin mempengaruhi bobot badan ayam dua dan empat minggu pasca pengobatan. Bobot badan ayam pada kelompok yang diinfeksi dengan dosis berat setelah dua dan empat minggu pasca pengobatan piperazin, lebih tinggi daripada kelompok yang diinfeksi dosis berat namun tidak diobati antelmintik tersebut. Bobot badan ayam yang diinfeksi dosis ringan dan berat setelah empat minggu pasca pengobatan dengan piperazin tidak berbeda dengan kelompok yang tidak diinfeksi. Efikasi piperazin terhadap jumlah larva pada dosis ringan mencapai 69% (tidak efektif) dan 85% (cukup efektif) pada kelompok infeksi berat.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2008. Poultry: Parasite Disease. [Diakses: 2 April 2008]
- Bauer C. 2001. Laboratory Technique Procedure. Institute of Parasitology, Justus-Leibig University, Germany.
- Berijaya, P Stevenson. 1985. The Effect of Anthelmintic Treatment on Weight Gain of Village Sheep in West Java. In: Preceding the 3rd AAAP Animal Science Congress I: 519-521.
- Bjorn H. 1992. Anthelmintic resistance in parasite nematodes of domestic animas. A review with reference to the situation in Nordic Countries 1992. *Bulletin of Scandinavian Society for Parasitology* 2-9-29.
- [EMEAU]. The European Agency for Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Inspections. 2001. Committee for Veterinary Medicinal Products. Piperazin. Summary Report (3). <http://www.emeau.eu.int>. [Diakses: 21 November 2003].
- Gordon RF and FTW. Jordan 1982. Poultry Diseases. 2nd Ed. London: Balliere Tindall. 563 pages.
- Horning G, S Rasmussen, A Permin, and M Bisgaard. 2003. Investigations on the Influence of Helminth Parasites on Vaccination of Chickens Against Newcastle Disease Virus Under Village Conditions. *Tropical Anim. Health and Prod.* 35: 415-424.
- Iji PA, RJ Hughes, M Choet, and DR Tivey. 2001. Intestinal Structure and Function of Broiler Chickens n Wheat-Based Diets Supplemented with Microbial Enzyme. *Asian-Australians J. Anim. Sci.* 14: 54-60.
- Kusumamihardja S. 1992. Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. 432 hlm.
- Matta SC and SS Ahluwalia. 1980. Studies on Effect of *Ascaridia galli* Infection on Growth Rate of Chicks. *Indian J. Poult. Sci.* 15(1): 1-4.
- Permin A and JW Hansen. 1998. Epidemiology, Diagnosis and Control of Poultry Parasites. FAO Animal Health Manual No.4. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 160 pages.
- Presidente PJA. 1985. Methods for Detection of Resistance to anthelmintics. In: Anderson N and Walker PJ (Eds). Resistance to Anthelmintic Drugs. CSRIO Division of Animal Health. Sidney.
- Rew R, and SRH Fetterer. 1986. *Mode of action of Antinematodal drugs*. Di dalam: Campbell WC dan Rew RS. Editor. Chemotherapy of Parasitic Disease. New York: Plenum Press. 655 pages.
- Satrija F, Y Ridwan, EB Retnani, R Tiuria. 2003. Penggunaan Antelmintika untuk Pengendalian Kecacingan pada Ternak. *Di dalam: Strategi Pemanfaatan Anthel-mintika untuk Pengendalian Kecacingan pada Ternak*. Seminar Sehari, 11 Feb 2003, Bagian Parasitologi dan Patologi. FKH IPB dan PT Capsulgel Indonesia. Hal: 1-7.
- Soulsby E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7th Ed. Philadelphia: Lea and Febiger. 809 pages.
- Sukarban S dan SS Santoso 1980. *Kemoterapi Parasit. Anthelmintik*. Di dalam: Gan Sulistia (Ed), Farmakologi dan Terapi. Edisi ke-2 Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: PT. Intermedia. 693 hlm.
- Suweta GB, GG Putra, G Sepatika, P Wirat. 1977. The Influence *Ascaridia galli* Infection on the Growth of Growing chicken. *Bulletin Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan Universitas Udayana Bali* No 088.
- Symons LEA. 1989. Pathophysiology of Endoparasitic Infection Compared with Ectoparasitic Infestation and Microbial Infection. Sidney: Harcourt Brace Jovanovich Publishers. 331 pages.
- Tabbu CR. 2002. Penyakit Ayam dan Penanggulangannya. Penyakit Asal Parasit, Non Infeksius dan Etiologi Kompleks. Vol. 2. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 330 hlm.
- Tiuria S, F Athaillah, BP Priosoeryanto, F Satrija, EB Retnani, dan Y. Ridwan 2000. Pengaruh Infeksi Cacing *Ascaridia galli* terhadap Respon Sel Goblet dan Sel Mast pada Usus Halus Ayam Petelur. *Majalah Parasitologi Indonesia* 13(1-2): 40-48.
- Vercruysee J, P Holdsworth, T Letonja, G Conder, K Hamamoto, K Okano, and Rehbein. 2002

- International Harmonisation of Anthelmintic Efficacy guideline (Part2). *Veterinary Parasitology* 103: 277-297.
- Wood IB, NK Amaral, K Bairden, JL Duncan, T Kassai, JB Malone, JA Pankavich, Reinecke, O Slocombe, SM Taylor, and Vercruysse. 1995. World Association for Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P). Second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology* 58: 181-213.
- Zalizar L dan ID Rahayu. 2001. Pengaruh Penggunaan Larutan Bawang Putih terhadap Penampilan Produksi Ayam Lurik Penderita Parasit Cacing. *J. Agritek* 9(2): 874-879.
- Zalizar L, F Satrija, R Turia, dan DA Astuti. 2006a. Persepsi Petugas Layanan Kesehatan Hewan terhadap Program pengendalian Penyakit kecacingan pada Ayam Petelur : Studi Kasus di Kabupaten Bogor. *Protein. J Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan dan Perikanan* 13(2):139-145.
- Zalizar L, F Satrija, R Tiuria, dan DA Astuti. 2006b. Dampak Infeksi *Ascaridia galli* terhadap Gambaran Histopatologi dan Luas Permukaan Vili Usus serta Penurunan Bobot Hidup Starter. *J Ilmu Ternak dan Veteriner* 11(3): 215-222.
- Zalizar L, F Satrija, R Tiuria, dan DA Astuti. 2007. Respon ayam yang Mempunyai Pengalaman Infeksi *Ascaridia galli* terhadap Infeksi Ulang dan Implikasinya terhadap Produktivitas dan Kualitas Telur. *J Animal Production* 9(2): 92-98.

